

# Gyroslabilized optical radiation deflection device providing a stabilized radiation sensitivity lobe

Patent number: JP1500772T

Publication date: 1989-03-16

Inventor:

Applicant:

Classification:

- international: **F41G7/22; F41G7/20; (IPC1-7): F42B15/02; G02B27/64**

- european: **F41G7/22D**

Application number: JP19870503596 19870520

Priority number(s): SE19860002506 19860603

Also published as:



WO8707707 (A1)

EP0270635 (A1)

US4879460 (A1)

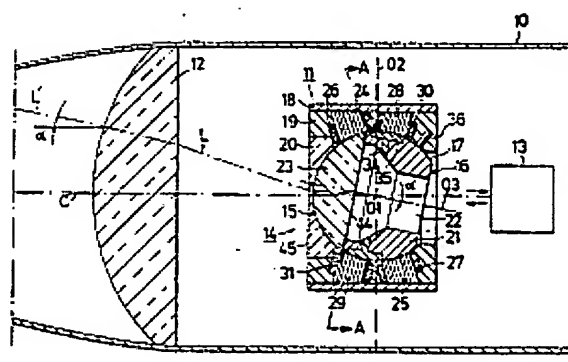
EP0270635 (B1)

Report a data error here

Abstract not available for JP1500772T

Abstract of correspondent: **US4879460**

PCT No. PCT/SE87/00253 Sec. 371 Date Mar. 30, 1988 Sec. 102(e) Date Mar. 30, 1988 PCT Filed May 20, 1987 PCT Pub. No. WO87/07706 PCT Pub. Date Dec. 17, 1987. A gyro stabilized optical radiation deflection device which provides a radiation sensitivity lobe which is stabilized against angular motions of the envelope in which the radiation is received or transmitted. Such device consists of a ball-shaped gyro rotor rotating about a spin axis and which is seated in a spherical recess in a support which is fixedly connected to the envelope. The central portions of the rotor and recess, through which the radiation is transmitted, are prisms which are transparent to the radiation. Such prisms together form an adjustable diffraction prism which serves as an optical wedge for directing the radiation in a directive sensitivity lobe, such direction being determined by the angle between a planar wall of the rotor prism and a planar wall of the recess prism. Such prisms are of materials having refractive indices such that an angular change of the spin axis of the gyro rotor will cause a corresponding angular change of the radiation lobe, whereby such lobe will remain parallel with the spin axis and so be independent of angular motions of the envelopes.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公表特許公報 (A)

平1-500772

⑬ 公表 平成1年(1989)3月16日

⑭ Int. Cl. 4 識別記号 庁内整理番号 審査請求 未請求  
 F 42 B 15/02 6935-2C 予備審査請求 未請求 部門(区分) 5 (3)  
 // G 02 B 27/64 8106-2H (全 5 頁)

⑮ 発明の名称 ジャイロ安定化転向装置

⑯ 特 願 昭62-503596  
 ⑰ 出 願 昭62(1987)5月20日

⑱ 翻訳文提出日 昭63(1988)2月2日  
 ⑲ 国際出願 PCT/SE87/00253  
 ⑳ 国際公開番号 WO87/07707  
 ㉑ 国際公開日 昭62(1987)12月17日

優先権主張 ㉒ 1986年6月3日 ㉓ スウェーデン (SE) ㉔ 8602506-1

⑳ 発 明 者 エングディング, アルフ・エリ スウェーデン国エス - 18400 オーケルスベルガ ノーラ スコグ  
 ク・クリステル スルンダン23  
 ㉑ 発 明 者 オーストレン, アンデルス・フ スウェーデン国12355 フアルスタ バガルフルベゲ18  
 レドリク  
 ㉒ 出 願 人 エス・ペー・フィリップス・フ オランダ国5621 ベーアー アインドーフエン フルーネバウツウ  
 ルーイランペンフアブリケン エツハ1  
 ㉓ 代 理 人 弁理士 杉村 暁秀 外1名  
 ㉔ 指 定 国 AT(広域特許), BE(広域特許), CH(広域特許), DE(広域特許), FR(広域特許), GB(広域特許), IT  
 (広域特許), JP, LU(広域特許), NL(広域特許), SE(広域特許), US

最終頁に続く

## 請 求 の 範 囲

1. 振動エネルギー、好適には電磁放射線のための送信器及び/又は受信器から/にいたる伝送経路に配置し、指向させた放射線又は感知ローブにおける前記エネルギーを送信又は受信するため、空間の固定した基準方向に対して運動を受けるエンベローブ内に取付け、球状の輪郭の可動転向体を有し、この転向体はエンベローブに固着したハウジング又は着座部に挿入して着座部の窪み内で3個の回転自由度で移動することができる構成とし、更に、放射線の送信又は受信方向にはほぼ一致するスピン軸線の周りに前記転向体を高速回転させる手段を設けたジャイロ安定化転向装置において、前記スピン軸線の周りに回転する前記転向体又はジャイロロータは、ロータを支持するハウジング又は着座部とともに、放射線のための調整可能な回折プリズムを形成し、従ってジャイロロータ及び着座部の放射線が通過する少なくとも中心部分は放射線のために透明にし、固定のプリズム壁を有するハウジング又は着座部を放射線のための入力/出力表面として作用させ、又調整可能なプリズム壁を有するジャイロロータも出力/入力表面として作用させ、又、ジャイロロータのスピン軸線の角度変化が出射及び/又は入射放射線の放射線又は感知ローブの角度変化となって現れるようロータ及びハウジングを形成する材料の屈折率を選択したことを特徴とするジャイロ安定化転向装置。

2. 前記装置は、レンズ系と組み合わせ、このレンズ系は、転向装置と組み合わせ、ジャイロロータのスピン軸線の角度変化と、出射又は入射放射線のための放射線又は感知ローブの角度変化との間の比が1:1となる回折を生ずるレンズ系としたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のジャイロ安定化転向装置。

3. 放射線又は感知ローブは、ジャイロロータのスピン軸線と平行にすることを特徴とする請求の範囲第1又は2に記載のジャイロ安定化転向装置。

4. 装置に、更に、回転トルクを可動転向体に伝達して、互いにも又スピン軸線に対してもほぼ直交する2個の軸線の周りに回転するジャイロロータとして作用させるトルク発生器を設けたことを特徴とする請求の範囲第1ないし3項のうちのいずれか一項に記載のジャイロ安定化転向装置。

5. 球状輪郭を有し、ジャイロロータとして作用する転向体は、少なくとも2個の部分により構成し、この2個の部分は、放射線が通過する中心開口を有する外側のリング状部分と、回折プリズムの可動の調整自在部分をなし、入力/出力表面として作用するプリズム壁を有するドーム状部分としたことを特徴とする請求の範囲第1ないし4項のうちのいずれか一項に記載のジャイロ安定化転向装置。

BEST AVAILABLE COPY

## 明 細 書

## ジャイロ安定化転向装置

本発明は、振動エネルギー、好適には電磁放射線のための送信器及び／又は受信器から／にいたる伝送経路に配置し、指向させた放射線又は感知ローブにおける前記エネルギーを送信又は受信するため、空間の固定した基準方向に対して運動を受けるエンベロープ内に取付け、球状の輪郭の可動転向体を有し、この転向体はエンベロープに固着したハウジング又は着座部に挿入して着座部の窪み内で3個の回転自由度で移動することができる構成とし、更に、放射線の送信又は受信方向にはば一致するスピン軸線の周りに前記転向体を高速回転させる手段を設けたジャイロ安定化転向装置に関するものである。

発射体の目標検知追従装置として使用されるこのような装置については、スウェーデン特許出願第8502509-6号に記載されている。可動の転向体は、この場合、送信器及び／又は受信器から／に対して出射又は入射する電磁エネルギーを反射する反射平面又はミラーを有する。反射によって生ずる放射線又は感知ローブを任意の所要方向に指向させることができるようにするため、転向体は2軸磁気トルク発生器と連係動作するようにし、転向体にトルクを与えて互いに又スピン軸線にも直交する2個の軸線の周りに回転するようにする。スピン軸線の周りの回転により、転向体はジャイロ安定化プラットフォームとして作用する。出

て現れるようロータ及びハウジングを形成する材料の屈折率を選択したことを特徴とする。

球状の窪み内に自由に支持したため、ジャイロロータとして形成した転向体は、いわゆる2軸ジャイロスコープとして作用し、スピン回転の他に互いにも又スピン軸線に対しても直交する軸線の周りの角度運動を自由に行うことができる。このような2軸ジャイロスコープにおいては、ロータは、ロータを支持するエンベロープの僅かな角度運動にも無関係に、空間の固定座標系における角度設定を維持しようとする。本発明によるロータを、放射線ビームのための転向装置における回折プリズムとして使用する場合、空間固定ロータに対してエンベロープが僅かな角度運動するとき出射又は入射ビームは、エンベロープに対して、エンベロープとロータとの間と同一の角度運動を正確に行い、これにより、エンベロープの僅かな角度運動に対して空間における安定性のある放射線又は感知ローブが得られる。装置を発射体のための目標検知追従装置に設ける場合、目標検知追従装置の放射線又は感知ローブは発射体が転回しても空間内で固定される。このことは、ジャイロロータの一部をなす回折プリズムの屈折率を選択して、放射線ローブがエンベロープの僅かな運動に対してスピン軸線と同じ角度だけ変化する。

ジャイロロータのスピン軸線の角度変化と出射又は入射放射線の放射線又は感知ローブの角度変化との間の比を1:1にするのは困難であることがある。この場合、転向装置を適切な回折を有するレンズ系と組み合わせることに

射する又は入射する放射線のための転向装置として使用すること、このようなジャイロ安定化プラットフォームは、多くの用途に使用することができる。一つの用途としては、発射体の目標検知追従装置におけるジャイロ安定化プラットフォームがある。これらの用途に共通するのは、出射及び／又は入射放射線を、装置を取付けたエンベロープの僅かな角度移動に対して空間内で固定するという要求がある。多くの用途において、更に、自身の空間基準に対してプラットフォームを制御することにより、放射線又は感知ローブを任意の所要方向に指向させるよう調整することができるという要求がある。

本発明の目的は、上述のスウェーデン特許出願第8502509-6号に記載の装置と比べて機械的な構成が一層簡単でしかも高張ることがなく上述の問題点を解決するジャイロ安定化転向装置を得るにある。

この目的を達成するため、本発明ジャイロ安定化転向装置は、前記スピン軸線の周りに回転する前記転向体又はジャイロロータは、ロータを支持するハウジング又は着座部とともに、放射線のための調整可能な回折プリズムを形成し、従ってジャイロロータ及び着座部の放射線が通過する少なくとも中心部分は放射線のために透明にし、固定のプリズム壁を有するハウジング又は着座部を放射線のための入力／出力表面として作用させ、又調整可能なプリズム壁を有するジャイロロータも出力／入力表面として作用させ、又、ジャイロロータのスピン軸線の角度変化が出射及び／又は入射放射線の放射線又は感知ローブの角度変化となっ

よってこの1:1の比を得ることができる。

放射線又は感知ローブは、スピン軸線に対して常に平行にするとよい。

調整自在の光学プリズムとして形成し、発射体の目標検知追従装置におけるスキャナとして使用する同様の装置は、米国特許第4436260号に記載されている。しかし、この場合、転向体は何らスピン回転を与えられておらず、又装置は放射線ビームを転向させるためだけのものである。従って、この装置は放射線ローブを空間において安定させるのには使用することができない。

放射線伝送を行う本発明による転向装置は、反射を行う同様の装置と比べると、多くの利点がある。先ず、放射線経路を対称的にすることができ、このことは反射を行う実施例では達成することが困難である。若干の用途ではこの対称性は必要である。転向装置及び送信器／受信器を前後に一列に配置すると、機械的構造は極めて簡単になり、容積は最小になる。

空間安定作用は、首振りトルクがロータに伝達されないことに依存する。このことは、スピン駆動を使用してロータを連続的に駆動し、いかなる首振りトルクをも発生しないようにすることによって得られる。スピン駆動に対して僅かな要求しかない簡単な実施例においては、ロータのこの駆動は切り離すことができるよう構成する。多くの用途において、放射線又は感知ローブの上述の空間安定化の他に、このローブを制御して自身の空間基準からずれる任意の所要方向をとることができるようにしなければならない。

## 特表平1-500772(3)

このため本発明装置の好適な実施例においては、装置に、更に、回転トルクを可動転向体に伝達して、互いにも又スピン軸線に対してはほぼ直交する2個の軸線の周りに回転するジャイロロータとして作用させるトルク発生器を設ける。

次に、図面につき本発明の好適な実施例を説明するが、

第1図は、本発明ジャイロ安定化転向装置を有する発射体の縦断面図、

第2図は、第1図のA-A線上の断面図である。

第1図に参照符号10で発射体エンベロープを示し、11で本発明によるジャイロ安定化転向装置を示し、この装置11はエンベロープ内に取付け、また集束レンズ12を有し、このレンズをエンベロープ内に取付け、参照符号13は送受信器を示す。発射体の中心軸線Cは転向装置及びレンズの中心軸線もなす。転向装置はジャイロ安定化プラットフォームとして目標検知追従装置(ターゲットシーカ)に設けることができ、例えばミリメートル波長レンジの電磁エネルギーで動作させる。

転向装置はエンベロープ10内に固着した部分14を設け、この部分14は球状の窪み15を有し、この窪み内に球状輪郭17を有する可動転向体又はボール16を挿入する。固定部分14は図示の実施例では3個の部分、即ち軟磁性体の円筒リング18、非磁性体の中間部分19、伝送された放射線の為の適当な屈折率を有する材料の中心部分20よりなる。部分19及び20は窪み15を設けた素子であり、可動ボール16のハウジング又は着座部をなす。図示の実施例ではこのボール16

を、2個の部分即ち中心窪み22を有する外側リング状部分21、ドーム状部分23により構成する。作動にあたり、入射及び出射放射線はボール16の窪み22を介して、組み合わせにより放射線のための回折プリズム又は「光学くさび」をなす部分23及び20を通過し、更にレンズ12を通過する。このような放射線ロープの中心光線を図面中に示す。ボール16は球状であるため、窪み15内で3個のすべての回転自由度で転動又は回転して自由に移動することができる。この場合、ボール16はその重心が運動の回転中心に一致するように形成する。これにより、装置を取付けるエンベロープの加速及び減速の下でもトルクはボールに伝達されない。

ボール16にトルクを伝達してボールを2個の軸線01及び02の周りに回転することができるようにするため、スウェーデン国特許出願第8502509-6号に記載の磁気トルク発生器を設ける。ボール16を軸線01の周りに一方方向に回転するため電気巻線26、27を有する2個の磁極24、25を設ける。この軸線01の周りにボールを反対方向に回転させるために、電気巻線30、31を有する2個の磁極28、29を設ける。ボール16を軸線02の周りに回転させるため、第2図に示すように同様の磁極対32、33を設ける。固定の磁極は可動ボール16の軟磁性体部分34と係合動作し、この部分34はボール表面の軟磁性体の赤道リング35に終端させ、このボールの残りの部分は非磁性体により構成する。軟磁性体の外側の円筒形固定リング18はすべての磁極の外向きの端部に相互連結し、すべての磁界回路を開放する。ボールの瞬間的な角度位置を感知するため、転向装置の固定部分に角度検出器

を設け、この検出器を可動ボール16の表面の光学的マークと連係動作させる。

固定部分14の球状窪み15とボール16の球状外面17との間にボールのための軸受として作用する空隙37を設ける。この空隙は、この空隙に終端するノズルに圧縮空気を連続的に供給することによって維持する。第2図には供給チャンネルを有するこのようなノズル38、39、40、41を示す。

更に、ボール16はスピン軸線03の周りに高速でスピン回転するよう駆動する。このスピン回転は電気的スピンモータ又は空気駆動により発生させることができる。図示の実施例ではボール16を空気の傾斜ジェットによりスピン軸線03の周りに回転させる。このジェットは供給チャンネルを有し、ボールの平坦な外面に作用するノズル42、43により発生させる。これにより首振り運動トルクはボールに伝達されない。

ボール16のスピン軸線03の周りの回転によりボール16はジャイロロータをなし、軸線01、02の周りに回転能力があるためこのロータは2軸ジンバル支持体におけるように支持される。このジャイロロータの中心ドーム状部分23は固定着座部14の中心部分20との組み合わせにより、伝送される放射線のための可変回折プリズムを形成し、放射線のための出力/入力表面として作用する平面44は固定部分の平面45に対して可変の角度をなし、この平面45も放射線のための入力/出力表面として作用する。エンベロープ10内で伝送される放射線のための送受信器13は転向装置に対して一直線上に配置する。ロータ16の可動プリズム表面44を

固定部分14のプリズム表面45に対して異なる角度に設定すると、図面で放射線ロープの中心光線 $L'$ で示す出射及び/又は入射放射線の放射線は任意に設定できる。放射線又は感知ロープの方向が、ロータ16の軸線01、及び02のまわりの角度設定の変化によりどのように変化するかは、プリズムに含まれる部分23、20を構成する材料の屈折率とレンズ12により生ずる回折とにより決定される。本発明によれば、同一の材料により形成するのが好ましい部分23、20の屈折率は、 $L'$ で表す上述の放射線又は感知ロープがロータのスピン軸線03にほぼ平行になるよう選択する。図面において、ロープ中心ライン $L'$ 及びスピン軸線03は発射体の対称ライン又は中心ラインCに対して角度 $\alpha$ をなす。

ロータに伝達される首振りトルクのないジャイロロータ16は、空間内で設定された位置を維持しようとするため、放射線ロープはエンベロープ10の僅かな角度運動に対して空間的に安定することを意味する。この自身の空間基準からロープは、2軸電磁トルク発生器を介してジャイロロータにトルクを伝達することによって所望の通りに制御することができる。

回折プリズムに含まれる部分23、20を形成する材料の屈折率を、放射線又は感知ロープの角度変化とロータのスピン軸線の角度変化との間の比が所要の1:1になるよう選択できるならば、レンズ12は余分であり、省略できる。レンズが必要な場合、このレンズは、個別のレンズとして形成する代わりに、転向装置に一体にし、プリズム表面44、又は表面45又はその双方を凹面又は凸面形状にする。

異なる種類の放射線の好適な材料としては以下のようなものがある。

- レーザ放射線：プラスチック及びセラミック、
- IR放射線：シリコン、ゲルマニウム、セレン化亜鉛、  
等のような結晶材料；更に若干のガラス及びプラスチック、
- 可視光： ガラス及びプラスチック、
- 超音波放射線：プラスチック及び金属。

装置が空間内において単に放射線ロープを安定させるためだけのものであるならば、トルク発生器は余分となり、省略できる。電気式とすることもできるスピンモータは、ジャイロロータをホームポジションに駆動し、また切り離すことができる構成にし、切り離した後にロータが自由に回転できるようにすることができる。

Fig. 1

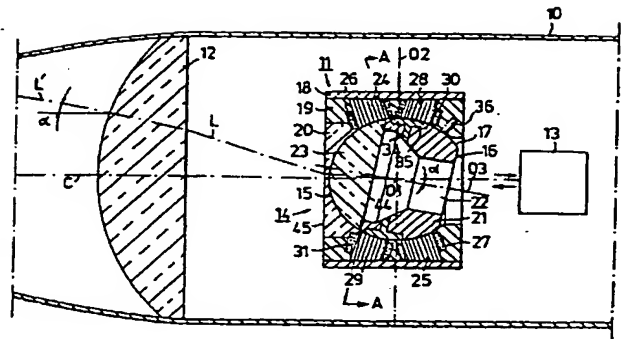
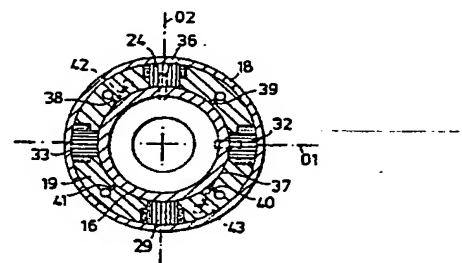


Fig. 2



## 国際調査報告

International Application No. PCT/SE87/00253

1. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
According to International Patent Classification (IPC) or to both International Classification and IPC		
F 41 G 7/22, G 02 B 26/08		
2. FIELD SEARCHED		
Classification System: International Classification		
IPC: F 41 G 5/16, 7/22, 13A, 13B; F 42 B 15/00, 102, 1047; G 01 S 3/78; G 02 B 26/08, 110, 27/17		
US CI: 33:236, 237; 264:3.16, 3.17; 250:203; .../...		
3. DOCUMENTS SEARCHED		
SE, NO, DK, FI classes as above		
4. DOCUMENTS SEARCHED TO BE RELEVANT?		
Document No.	Author of Document, Title, Date, etc.	Relevant to Claim No. 1?
X	EP, A1, 130 869 (THOMSON-CSF) 9 January 1985 FR, 2548384	1-5
A	US, A, 4 500 051 (COITTE ET AL) 19 February 1985	1-5
A	US, A, 4 436 260 (DONNELAN) 13 March 1984	1-5
A	US, A, 4 329 579 (JANSEN ET AL) 11 May 1982	1-5
5. CERTIFICATION		
Date of the Report Commissioned by the International Search	Date of the Report Commissioned by the International Search	
1987-08-14	1987-08-21	
Swedish Patent Office	Stefan Jansson	

International Application No. PCT/SE87/00253

FURTHER INFORMATION CONTAINED FROM THE SECOND SHEET	
11. Fields Searched (cont.)	
US CI 350:6, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 285, 484	
12. OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE	
This International Search report has been established in accordance with Article 17(2) of the Patent Treaty for the following reasons:	
<input type="checkbox"/> Claim numbers ... because they relate to subject matter not claimed in the application as filed, namely:	
<input type="checkbox"/> Claim numbers ... because they relate to subject matter not claimed in the application as filed, namely:	
<input type="checkbox"/> Claim numbers ... because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Article 8 of the Patent Treaty.	
13. OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING	
This International Searching Authority found multiple inventions in this International Application as follows:	
<input type="checkbox"/> All of the claimed additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search report covers all of the inventions claimed in the International Application.	
<input type="checkbox"/> As only some of the claimed additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search report covers only those claims of the International Application for which fees were paid, separately if any.	
<input type="checkbox"/> No claimed additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by other documents.	
<input type="checkbox"/> All of the claimed claims relate to a single invention, this International Searching Authority did not find any lack of unity.	
<input type="checkbox"/> The additional search fees were not requested by the applicant's patent.	
<input type="checkbox"/> The applicant has not requested the payment of additional search fees.	

BEST AVAILABLE COPY

第1頁の続き

④発明者

シユレイマン・イエンセン, ラ  
ルス・ヨハンスウェーデン国18234 グンデリード エクバックスベージェン 33  
アー